

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 454 890 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90108412.9

(51) Int. Cl. 5: **B21J 15/28**

(22) Anmeldetag: 04.05.90

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
06.11.91 Patentblatt 91/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT SE

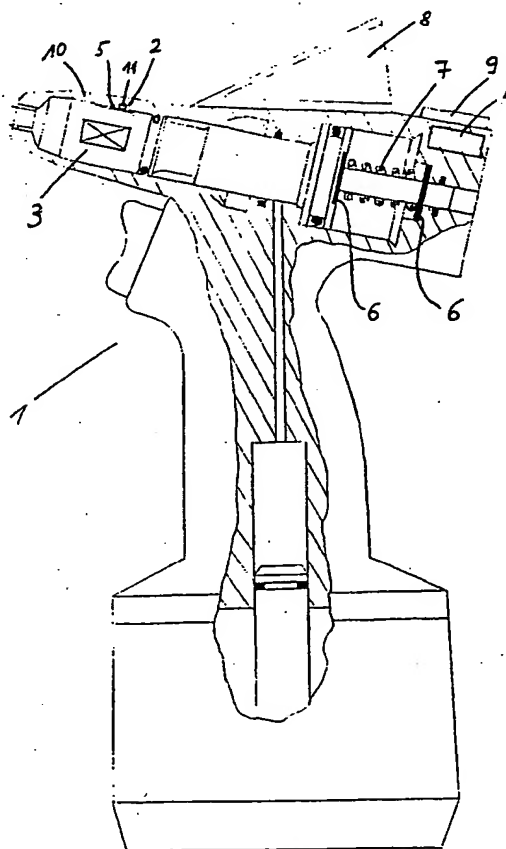
(71) Anmelder: **ALFRED HONSEL NIETEN- UND  
METALLWARENFABRIK GMBH & CO.**  
Westicker Strasse 46-52  
W-5758 Fröndenberg(DE)

(72) Erfinder: **Honsel, Michael, Dipl.-Ing.**  
Westickerheide 5  
W-5758 Fröndenberg-Hohenheide(DE)

(74) Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer**  
Zwirner Hoffmann Patentanwälte  
Sonnenberger Strasse 100  
W-6200 Wiesbaden 1(DE)

(54) Vorrichtung zur Überwachung von Verarbeitungsgeräten für Blindbefestiger.

(57) Bei Nietsetzgeräten, insbesondere übersetzten Geräten, wie elektrische, hydraulische, pneumatische, hydraulisch-pneumatische Verarbeitungsgeräte wird eine Kraftmeßeinrichtung (2) im Zugmechanismus (3) des Gerätes (1) angebracht, die sicherstellt, daß das Nietsetzgerät (1) mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet.



EP 0 454 890 A1

Die Erfindung betrifft Nietsetzgeräte, insbesondere übersetzte Geräte, wie elektrische, hydraulische, pneumatische oder hydraulisch-pneumatische Verarbeitungsgeräte.

Derartige Nietsetzgeräte zum Setzen von Blindnieten oder Blind-Einnietmuttern sind allgemein bekannt. Dabei ist es von Nachteil, daß eine einwandfreie Funktion von Blindnieten und Blind-Einnietmuttern, insbesondere bei übersetzten Geräten, wie elektrische, hydraulische und pneumatische Verarbeitungsgeräte, nicht feststellbar ist. Dies ist erst recht nicht möglich, wenn Blindniete so eingesetzt werden, daß der Schließkopf vollkommen verdeckt ist. Um zu einem aussagefähigen Qualitätsergebnis zu gelangen, muß die korrekte Funktion von Blindnieten oder Blind-Einnietmuttern mehrmals durch eine sogenannte zerstörende Funktionsprüfung an den vernieteten Werkstücken nachgewiesen werden. Mit Hilfe statistischer Methoden läßt sich dann zwar ein bestimmter Erwartungswert für die Qualität des Setzens angeben, es ist aber nicht möglich, fehlerhafte Setzvorgänge zu erkennen und zu beheben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Nietsetzgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das den Setzvorgang von Blindnieten oder Blind-Einnietmuttern überwacht und fehlerhafte Setzvorgänge anzeigt, das den Verschleiß des Spannmechanismus feststellt und das Wartungsintervalle berechnet und anzeigt.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine Kraftmeßeinrichtung im Zugmechanismus des Gerätes angebracht ist, die sicherstellt, daß das Nietsetzgerät mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet.

Zweckmäßigerweise besteht die Kraftmeßeinrichtung aus einem Dehnungsmeßstreifen, der mechanische Spannungen in elektrische Größen umwandelt, oder aus einer Druckdose, die die mechanische Spannung in eine elektrische Größe umsetzt. Die Überwachung der richtigen Zugkraft erfolgt dadurch, daß eine Überwachungseinrichtung die elektrischen Größen mit einem in einem EPROM abgelegten Sollwert vergleicht.

Vorteilhafterweise enthält das EPROM mehrere auswählbare Sollwerte, die in der Überwachungseinrichtung mit der elektrischen Meßgröße (Istwert) verglichen werden.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß unter Ansprechen auf die Überwachungseinrichtung ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt wird, wenn die vorgegebene Zugkraft von dem Istwert abweicht.

Eine Weiterbildung liegt darin, daß die Überwachungseinrichtung die vom Gerät verarbeiteten Blindbefestiger zählt. Zweckmäßig ist die Überwachungseinrichtung im Gerät oder außerhalb angeordnet.

Um einen Verschleiß des Spannmechanismus oder Undichtigkeiten im Drucksystem bei Pneumatik oder Hydraulik festzustellen, ist eine Einrichtung zur Messung des Arbeitshubes des Gerätes vorgesehen.

Es ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß eine Druckmeßeinrichtung zwischen dem Zugmechanismus und einer Feder liegt und eine dem Arbeitshub proportionale elektrische Meßgröße liefert.

In vorteilhafter Weise ist vorgesehen, daß in dem EPROM eine Tabelle angelegt ist, die der ermittelten elektrischen Meßgrößen den entsprechenden Arbeitshub zuordnet.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, daß die Überwachungseinrichtung den entsprechenden Wert des Arbeitshubes ausliest.

Eine vorteilhafte Fortbildung liegt darin, daß Zeit-, Stopp- und optische sowie akustische Alarmfunktionen vorgesehen sind.

Eine Weiterbildung liegt darin, daß ein Display vorgesehen ist, das die von der Überwachungseinrichtung ermittelten Ergebnisse anzeigt.

Eine besondere Ausgestaltung liegt darin, daß ein Bedienungsfeld vorgesehen ist, über das die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingegeben und auf dem Display angezeigt werden.

Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert werden.

Die Figur zeigt die Seitenansicht eines Nietsetzgerätes, in das die Erfindung eingesetzt ist.

In der Figur ist ein Nietsetzgerät 1 in schematischer Weise dargestellt, in der die Erfindung eingesetzt ist. Eine Kraftmeßeinrichtung 2, beispielsweise ein Dehnungsmeßstreifen, ist an dem vorderen Teil eines Zugmechanismus 3 angebracht; die sicherstellt, daß das Nietsetzgerät 1 mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet. Es ist ebenso denkbar, alle für diesen Zweck geeigneten Druckdosen zu verwenden, um die Zugkraft zu ermitteln. Der als Kraftmeßeinrichtung wirkende Dehnungsmeßstreifen 2 dient dazu, die Zugkraft an einem Blindniet zu messen, um daraus Rückschlüsse auf einen erfolgten Setzvorgang zu ziehen, d. h. zu erkennen, ob ein Niet erfolgreich gesetzt worden ist. Dazu wird der Dehnungsmeßstreifen 2 längs der Achse auf dem Zugmechanismus 3 angebracht, um so die an dem Zugmechanismus 3 auftretenden Normalspannungen zu messen. Eine Verformung bzw. Dehnung des Zugmechanismus 3 wirkt sich unmittelbar als Verformung des Dehnungsmeßstreifens 2 aus, wodurch dieser eine der Längenänderung des Zugmechanismus 3 proportionale elektrische Widerstandsänderung erfährt. Der Dehnungsmeßstreifen 2 arbeitet demnach als Widerstandsmodulator und kann als ein Widerstandselement in einer Wheatston'schen Brückenschaltung angeordnet sein, um so meßbare und der Zugkraft proportionale

le Spannungsänderungen hervorzurufen. Der Dehnungsmeßstreifen 2 bewirkt also die Umsetzung von mechanischen Spannungen in elektrische Spannungen. Mittels eines Bedienungsfeldes 9 ist es möglich, eine vorgegebene Zugkraft einzustellen, die von einer Überwachungseinrichtung 4 mit dem gemessenen Wert des Dehnungsmeßstreifens 2 verglichen wird. Dazu ist es erforderlich, daß die von dem Dehnungsmeßstreifen 2 gelieferte analoge elektrische Meßgröße zuerst in einem A/D-Wandler digitalisiert wird, da der über das Bedienungsfeld ausgewählte Sollwert ebenfalls als digital gespeicherter Wert, der in einem Speicher, beispielsweise einem EPROM, abgelegt ist, vorliegt. Jetzt kann der gemessene und digitalisierte Istwert mit dem vorgegebenen Sollwert auf digitaler Basis verglichen werden. Liegt die Abweichung des Vergleichswertes außerhalb eines zusätzlich vorgegebenen Toleranzbereiches, so wird unter Ansprechen auf diesen Abweichungswert ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt, also wenn der Setzvorgang nicht in der erwünschten Weise erfolgt ist. Um eine genaue Angabe über den Zusammenhang zwischen Zugkraft und Verformung des Zugmechanismus 3 und damit über die elektrische Größe des Dehnungsmeßstreifens 2 zu erhalten, muß der Querschnitt und der Elastizitätsmodul des verwendeten Materials bekannt sein, der durch das Verhältnis von Zugkraft zur Dehnung bestimmt wird. Jeder Werkstoff besitzt einen spezifischen Elastizitätsmodul und kann daher leicht den Werkstofftabellen entnommen werden. Gemäß dem Hook'schen Gesetz soll die Verformung des Zugmechanismus innerhalb des Linearitätsbereiches liegen, da nur so ein wohl definierter Zusammenhang zwischen Zugkraft, Dehnung und elektrischen Widerstandsänderungen des Dehnungsmeßstreifens 2 gegeben ist. Auf diese Weise ist jeder Zugkraft genau ein bestimmter elektrischer Widerstandswert zugeordnet. Es ist nun möglich, Werte für mehrerer Zugkräfte in digitaler Form durch die zugehörigen elektrischen Größen des Dehnungsmeßstreifens in einem EPROM zu speichern. Neben der Ermittlung der Zugkraft ist vorgesehen, daß die im Gerät 1 oder außerhalb angeordnete Überwachungseinrichtung 4 die vom Gerät 1 verarbeiteten Blindbefestigungen zählt. Dies vereinfacht das Einhalten von Wartungsintervallen, indem beispielsweise nach einer vorgegebenen Anzahl von Setzvorgängen in einem Display 8 ein Hinweis auf den nächsten Wartungszyklus erscheint. So ist auch denkbar, für verschiedene Projekte, die an einem Tag ausgeführt werden, jeweils die Anzahl der Setzvorgänge zu registrieren, um somit die Berechnung der Arbeitsleistungen zu vereinfachen.

Wie in der Figur dargestellt, ist eine weitere Meßeinrichtung vorgesehen, die den Arbeitshub des Zugmechanismus 3 mißt. Dazu ist ein opti-

scher inkrementaler Längencodierer vorgesehen, der aus einem in den vorderen Innendurchmesser des Gehäuses 10 eingebetteten optischen Sensor 11 und aus einem auf dem Außenumfang des Zugmechanismus 3 angebrachten Impulsgeberstreifen 5 besteht. Der Sensor 11 ist so angeordnet, daß er während des Zugvorganges des Zugmechanismus über den Impulsgeberstreifen 5 streicht und die Zählimpulse an die Überwachungseinrichtung 4 abgibt. Jeder Zählimpuls entspricht dabei einer genau bestimmten Wegstrecke, so daß die Anzahl der ermittelten Zählimpulse einer ganz bestimmten Wegstrecke entspricht. Aus dem Vergleich des so ermittelten Arbeitshubes mit einem zuvor über das Bedienungsfeld 9 eingegebenen Arbeitshubes lassen sich der Verlust von Druckmitteln bei pneumatischen oder hydraulischen Verarbeitungsgeräten bei zu kleinen Hüben bzw.

Verschleißerscheinungen an dem Spannmechanismus bei zu großen Hüben feststellen.

Um eine genaue Zuordnung zwischen den Zählimpulsen und dem tatsächlich zurückgelegten Weg zu erhalten, ist in dem EPROM eine Tabelle angelegt, die diese Zuordnung vornimmt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß alle gleichwirkenden Meßeinrichtungen anstelle der vorstehend beschriebenen Meßeinrichtung einsetzbar sind. Auf dem Gehäuse 10 ist das Display 8 angebracht, das die von der Überwachungseinrichtung 4 ermittelten Ergebnisse anzeigt. Dazu liest die Überwachungseinrichtung den ermittelten Wert aus dem EPROM heraus und bringt ihn auf dem Display 8 zur Anzeige.

Um die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingeben zu können, ist auf dem Gehäuse 10 ein Bedienungsfeld 9 vorgesehen, dessen Eingaben auf dem Display 8 angezeigt werden.

#### Patentansprüche

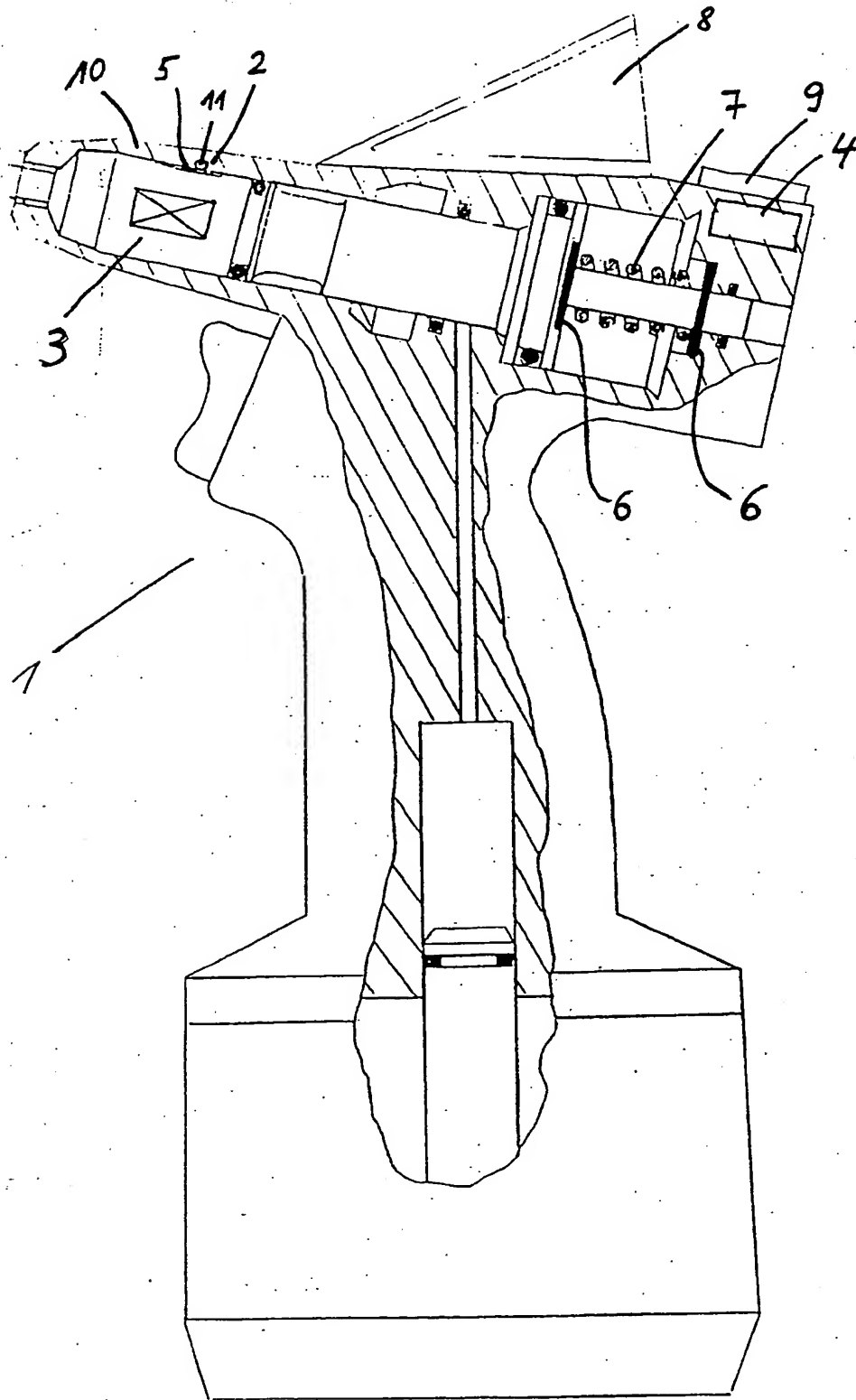
1. Nietsetzgeräte, insbesondere übersetzte Geräte, wie elektrische, hydraulische, pneumatische, hydraulischpneumatische Verarbeitungsgeräte, dadurch gekennzeichnet, daß eine Kraftmeßeinrichtung (2) im Zugmechanismus (3) des Gerätes (1) angebracht ist, die sicherstellt, daß das Nietsetzgerät (1) mit einer vorgegebenen Zugkraft arbeitet.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kraftmeßeinrichtung aus einem Dehnungsmeßstreifen (2) besteht, der mechanische Spannungen in elektrische Größen umwandelt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Druckdose (2) mechanische Spannungen in elektrische Größen umsetzt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Überwachungseinrichtung (2) vorgesehen ist, die die elektrischen Größen mit einem in einem EPROM abgelegten und vorbestimmten Sollwert vergleicht. 5  
10
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das EPROM mehrere auswählbare Sollwerte enthält, die in der Überwachungseinrichtung mit der elektrischen Meßgröße (Istwert) verglichen werden. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß unter Ansprechen auf die Überwachungseinrichtung (2) ein optisches und/oder akustisches Signal erzeugt wird, wenn die vorgegebene Zugkraft von dem Istwert abweicht. 20
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überwachungseinrichtung (2) im Gerät (1) oder außerhalb angeordnet ist. 25  
30
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überwachungseinrichtung (2) die vom Gerät (1) verarbeiteten Blindbefestiger zählt. 35
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Einrichtung zur Messung des Arbeitshubes des Gerätes (1) vorgesehen ist. 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß eine Druckmeßeinrichtung (5, 11) zwischen dem Zugmechanismus (3) und einer Feder liegt und eine dem Arbeitshub proportionale elektrische Meßgröße liefert. 45  
50
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 10,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in dem EPROM eine Tabelle angelegt ist, die der ermittelten elektrischen Meßgröße den entsprechenden Arbeitshub zuordnet. 55
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,  
daß die Überwachungseinrichtung den Wert des Arbeitshubes aus der Tabelle des EPROMs ausliest.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Display (8) vorgesehen ist, das die von der Überwachungseinrichtung (2) ermittelten Ergebnisse anzeigt.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß Zeit-, Stopp- und optische sowie akustische Alarmfunktionen vorgesehen sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß ein Bedienungsfeld (9) vorgesehen ist, über das die gewünschten Sollwerte und Funktionen eingegeben und auf dem Display (8) angezeigt werden.





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 8412

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 644 785 (DOYLE) * Spalte 3, Zeilen 22-32; Spalte 4, Zeilen 18-28; Figuren 3,8 *	1-3	B 21 J 15/28
A	DE-C-2 520 662 (WILHELM FETTE GmbH) * Spalte 3, Zeile 6 - Spalte 4, Zeile 19; Figuren *	1,2,4-7, 13,14	
A	GB-A-2 094 476 (UNIVERSITY OF SOUTHAMPTON) * Seite 1, Zeilen 111-124; Seite 2, Zeilen 14-26; Patentansprüche 1-3; Figur *	1-7,13-15	
A	US-A-3 665 742 (FELT) * Spalte 1, Zeilen 35-58; Figuren *	1,2,4,7,14	
A	DE-C-2 537 793 (ALFRED HONSEL) * Patentanspruch 1; Figur 2 *	1	
A	US-A-3 685 716 (FRÄNKIE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 21 J B 25 B G 01 L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		18 Dezember 90	
		Prüfer	
		THE K.H.	
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			